Republic of Ecuador

☞ EDICT OF GOVERNMENT ☜

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

GPE INEN 59 (2012) (Spanish): Guía Práctica para el Desarrollo de Estudios de Inventario, Prefactibilidad, Factibilidad y Diseño Definitivo de Proyectos de Generación Hidroeléctrica.

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN

IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT

PROTECTED BY COPYRIGHT

Quito - Ecuador

GUIA DE PRÁCTICA ECUATORIANA **GPE INEN 59:2012**

GUIA DE PRÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE ESTUDIOS DE INVENTARIO, PREFACTIBILIDAD, FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DE PROYECTOS DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

Primera edición

PRACTICAL GUIDE FOR DEVELOPMENT STUDIES OF INVENTORY, FEASIBILITY AND FINAL DESIGN OF HYDROELECTRIC GENERATION PROJECTS.

First edition

DESCRIPTORES: Ingeniería de energía, plantas de energía hidráulica, plantas hidroeléctricas.
CO 10.11-401
CDU: 621.22
CIIU: 4101
ICS: 27.140:93.160

Guia Práctica Ecuatoriana Voluntaria	GUIA DE PRÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE ESTUDIOS DE INVENTARIO, PREFACTIBILIDAD, FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DE PROYECTOS DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA	GPE INEN 59:2012 2012-08

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El presente documento está orientado a establecer una guia de las actividades que deberán cubrir, en las diferentes etapas del desarrollo de los estudios de los proyectos hidroeléctricos, para definir y sustentar la decisión de ejecutarlos, ligada a una razonable rentabilidad económica, social y ambiental, las personas, empresas, entidades públicas y privadas cuya actividad sea la generación de energía eléctrica.

2. OBJETO

2.1 Esta guia establece los lineamientos que deben contener los estudios de inventario, prefactibilidad, factibilidad y diseño definitivo de proyectos de generación hidroeléctrica, incluida la línea de conexión asociada, conforme lo establecido por el organismo regulador, actual Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC.

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de esta guia, se establecen las siguientes definiciones:

3.1.1 *Estudios de inventario*. Identifican de forma integral los posibles aprovechamientos de un sistema hidrológico, sus cuencas y subcuencas, basados en el análisis de las características topográficas, hidrológicas, geológicas, sociales y ambientales de cada uno de los sitios identificados, en función de los requerimientos de potencia y energía.

3.1.2 *Estudio de prefactibilidad*. Permite establecer las alternativas más viables para el desarrollo de proyectos de generación eléctrica que serán evaluadas en base a un análisis de carácter legal, técnico, económico, financiero, social, ambiental y administrativo y emitir juicios sobre su aptitud en los mismos aspectos.

3.1.3 *Estudio de factibilidad*. Análisis detallado de la información de la alternativa seleccionada, que tiene por objeto optimizar el uso de los recursos, el cumplimiento de las respectivas normas de los aspectos referenciados en el estudio de prefactibilidad.

3.1.4 *Diseño definitivo*. Descripción al detalle de los componentes, procesos, estructura y gestión propuesta para la ejecución del proyecto.

3.1.5 *Línea de conexión asociada*. Infraestructura requerida para transferir la energía generada en los proyectos hidroeléctricos hacia el sistema nacional interconectado o sistemas de distribución.

3.1.6 *Sistema Nacional Interconectado (SIN)*. Sistema integrado por los elementos del sistema eléctrico conectados entre sí, el cual permite la producción y transferencia de energía eléctrica entre centros de generación y centros de consumo, dirigido a la prestación del servicio público de suministro de electricidad.

3.1.7 *Sistema de distribución*. Infraestructura que permite energizar en forma segura y confiable un número determinado de cargas, en distintos niveles de tensión, ubicados generalmente en diferentes lugares.

3.1.8 *Proyecto hidroeléctrico*. Propuesta de creación de un sistema de generación, en base a la utilización del potencial del recurso hídrico.

3.1.9 *Central hidroeléctrica*. Infraestructura instalada para la generación de energía eléctrica, conceptualizada desde la entrada en operación comercial certificada por el organismo competente, actual Centro Nacional de Control de Energía, CENACE.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Ingeniería de energía, plantas de energía hidráulica, plantas hidroeléctricas.

3.1.10 *Periodo de* prueba. Periodo en que se verifica el comportamiento individual y en conjunto de todos los equipos y sistemas, con la finalidad de comprobar los parámetros técnicos y operativos de la unidad o planta de generación

3.1.11 *Entrada en operación experimental*. Periodo en el que la unidad o planta de generación está sincronizada con el sistema, con el objeto de que el operador, actual CENACE, verifique el comportamiento de las condiciones técnicas y supervise las condiciones operativas de la unidad para minimizar los efectos, cuando se entregue energía al sistema eléctrico, y en el que se procede a realizar ajustes, de ser del caso.

3.1.12 *Entrada en operación comercial*. La empresa generadora comunicará oficialmente al operador del sistema, actual CENACE, la disponibilidad de la nueva central o unidad para que sea considerada en el proceso de despacho económico programado, para que de esta forma pueda darse inicio a su operación comercial. Adicionalmente, el operador del sistema notificará al ente regulador, actual CONELEC, que se han superado exitosamente las etapas de pruebas y operación experimental, y el ente regulador determinará la fecha en la cual la empresa generadora será declarada en operación comercial.

3.1.13 *Concesiones genéricas.* Documento que constituye un acto administrativo, mediante el cual se autoriza a una empresa las actividades de generación de energía eléctrica, a través de proyectos hidroeléctricos, bajo el conocimiento del ente regulador, y que tengan una capacidad mayor a 50 MW. La regularización de este tipo de proyectos se la efectúa a través de un Contrato de Concesión o Título Habilitante.

3.1.14 *Concesiones específicas.* Documento que constituye un acto administrativo, mediante el cual se autoriza a una empresa pública realizan las actividades de generación de energía eléctrica a través de proyectos hidroeléctricos, bajo el conocimiento del ente regulador, y que tengan una capacidad menor a 50 MW. La regularización de este tipo de proyectos se la efectúa a través de un Contrato de permiso o Título habilitante.

3.1.15 *Título habilitante*. Contrato de concesión o permiso para una empresa pública.

3.1.16 *Registro.* Documento que constituye un acto administrativo mediante el cual se autoriza a una empresa de generación su participación en el Sistema Eléctrico Ecuatoriano, con proyectos cuya capacidad instalada sea menor a 1 MW.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Para efecto de esta guia y con fines informativos, las centrales hidroeléctricas se clasifican de acuerdo a lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1. Clasificación de centrales hidroeléctricas

CENTRAL HIDROELÉCTRICAS	CAPACIDAD
Grandes	Mayor a 50 MW
Medianas	Mayor a 10 MW hasta 50 MW
Pequeñas	Desde 1 MW hasta 10 MW
Mini	Mayor a 100 kW menor a 1000 kW
Micro	Desde 5 kW hasta 100 kW
Pico	Menores a 5 kW

Fuente: MEER-CONELEC

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 El ente regulador y de control, actual Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC, tiene las funciones y facultades estipuladas en el Artículo 13 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, y ante la cual se presentarán los estudios aquí descritos, que permitirán el desarrollo, construcción y operación de proyectos hidroeléctricos.

5.2 De acuerdo a las características de cada proyecto, sus promotores determinarán la conveniencia de aplicar los lineamientos establecidos en la presente guia.

5.3 Las centrales hidroeléctricas de acuerdo a su clasificación, obtendrán el tipo de concesión eléctrica de acuerdo a lo establecido en la tabla 2.

TABLA 2. Concesión y entidad de control de centrales hidroeléctricas

CENTRAL	TIPO DE CONCESIÓN ELÉCTRICA	ENTIDAD DE CONTROL
Grandes	Contrato de concesión	CONELEC
Medianas	Contrato de permiso	
Pequeñas		
Mini	Registro	
Micro		
Pico		

5.4 Para obtener la autorización del Derecho de Aprovechamiento del Agua, el proponente gestionará ante la Secretaría Nacional del Agua, SENAGUA, la solicitud correspondiente, adjuntando la siguiente información concordante a la presentada al CONELEC: el nombre del río o fuente, ubicación de la fuente (provincia, cantón, parroquia, coordenadas y cotas), el caudal solicitado, el objeto, las obras o las instalaciones que se requieren, tiempo de ejecución, estudios y planos técnicos de la obra civil de captación y descarga, memoria técnica del proyecto, estudio hidrológico actualizado y estudio de impacto ambiental. Una vez calificada la solicitud por la SENAGUA, el proponente presentará al CONELEC la solicitud para obtener la Concesión, Permiso o Registro de generación hidroeléctrica, según sea el caso.

5.5 Cuando el proyecto se ubique total o parcialmente dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, el licenciamiento ambiental se deberá efectuar en el Ministerio del Ambiente, caso contrario se lo gestionará en el Consejo Nacional de Electricidad.

5.6 Al finalizar cada etapa de estudio, los proponentes deberán establecer los requisitos para elevar el nivel de estudio según la normativa vigente.

5.7 Será de responsabilidad del proponente, el cumplimiento de cada uno de los requisitos y procedimientos establecidos en los organismos competentes.

6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1 Nivel de Inventario

6.1.1 El alcance de esta etapa, es plantear opciones de esquemas generales de varios proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico, para lo cual se debe combinar el trabajo de oficina y de campo, con la participación de un equipo interdisciplinario de expertos en varias áreas del conocimiento, con el fin de obtener un nivel de estudios global que permita establecer el potencial lineal bruto del sistema hidrográfico, localizando sitios posibles de producción hidroeléctrica a nivel nacional. De esta manera, se podrá disponer de un listado de proyectos compatibles con la demanda actual y futura de generación de energía hidroeléctrica.

6.1.2 Se debe complementar estas actividades con un dimensionamiento preliminar de las obras propuestas para cada esquema y alternativa, para determinar un presupuesto básico con el fin de obtener elementos de decisión que permitan jerarquizar proyectos que deberán ser desarrollados en la siguiente etapa de estudios.

6.1.3 Este nivel de estudios, por lo general de responsabilidad estatal, estará orientado a definir:

6.1.3.1 Especificaciones generales del sistema y cuencas hidrográficas,

6.1.3.2 Definición y análisis de variables e indicadores sociales, económicos y técnicos,

6.1.3.3 Recopilación y validación de información existente,

6.1.3.4 Generación de información primaria,

6.1.3.5 Captura, revisión y validación de la información de campo,

6.1.3.6 Estructuración del Sistema de Información Geográfica,

6.1.3.7 Recopilación y análisis topográfico y cartográfico,

6.1.3.8 Análisis hidrológicos y meteorológicos,

6.1.3.9 Estudios regionales de geología y geotecnia,

6.1.3.10 Caracterización de las captaciones y fuentes,

6.1.3.11 Diagnóstico de la calidad y cantidad del recurso hídrico,

6.1.3.12 Información hidrogeológica,

6.1.3.13 Potencial hidroeléctrico,

6.1.3.14 Información social, económica y ambiental del sistema hidrológico,

6.1.3.15 Listado de proyectos de generación hidroeléctrica, en el sistema hidrográfico,

6.1.3.16 Conclusiones y recomendaciones, y,

6.1.3.17 Glosario de términos y siglas.

6.1.4 La preparación de este estudio deberá determinar la bondad técnica de llevar adelante la idea y contar con estimaciones de costos y beneficios con rangos de variación adecuados. El informe de esta etapa, permitirá a la autoridad competente, luego de un análisis, decidir por una de las siguientes acciones: (i) archivar los proyectos para una reconsideración en el futuro, (ii) desecharlos por completo o (iii) autorizar la realización del estudio a un nivel de prefactibilidad.

6.2 Estudio de prefactibilidad

6.2.1 El estudio de prefactibilidad busca mejorar la calidad de información que debe tener a su cargo la institución y el equipo de trabajo, el cual deberá decidir sobre la ejecución de una nueva etapa de estudios del proyecto. La preparación de este estudio requiere que el equipo de trabajo efectúe actividades de campo y oficina a un nivel más profundo, y, aunque todavía se cuenta con información de fuentes secundarias, la entrega de resultados contará con rangos reducidos de variación para valorar los costos y beneficios del proyecto. El estudio de prefactibilidad debe exigir una interacción entre la preparación técnica del proyecto y su evaluación.

6.2.2 La evaluación debe ser de carácter técnico, económico, financiero, legal, administrativo, social y ambiental, y emitir juicios sobre su aptitud en los mismos aspectos. Los resultados de la evaluación del estudio de prefactibilidad decidirán: (i) eliminar, (ii) reconsiderar en otro momento más adecuado o (iii) elaborar el estudio de factibilidad.

6.2.3 El objetivo y alcance del estudio de prefactibilidad debe definir y preseleccionar varias alternativas de generación en base a una delineación de:

6.2.3.1 Planteamiento, análisis y estudio de alternativas,

6.2.3.2 Estudios hidrológicos, meteorológicos y de sedimentos,

6.2.3.3 Levantamientos topográficos a diferentes escalas, que permitan elaborar los planos de las principales obras del proyecto,

6.2.3.4 Estudio geológico y geotécnico regional de los sitios de implantación de obras de las alternativas planteadas, que permitan sustentar su diseño,

6.2.3.5 Diseños preliminares de las obras de las alternativas,

6.2.3.6 Vías de acceso a todas las obras del proyecto,

6.2.3.7 Ubicación de alternativas de campamentos y escombreras,

6.2.3.8 Ubicación de materiales de construcción,

6.2.3.9 Características preliminares del equipamiento electromecánico,

6.2.3.10 Trazado de la línea de conexión asociada,

6.2.3.11 Forma de conexión y evacuación de la energía y su incidencia en el Sistema Nacional Interconectado o de la distribuidora,

6.2.3.12 Adaptación de costos referenciales de construcción a los volúmenes de obra,

6.2.3.13 Presupuesto referencial de cada una de las alternativas,

6.2.3.14 Estudio de impacto ambiental preliminar,

6.2.3.15 Precios de la energía y evaluación de beneficios,

6.2.3.16 Evaluación técnica, económica, ambiental y social de cada alternativa,

6.2.3.17 Recomendación de la alternativa,

6.2.3.18 Elaboración del plan de investigaciones y diseños para continuar con los estudios de factibilidad de la alternativa seleccionada, que incluya el cronograma valorado.

6.2.4 El contenido de estos estudios a documentarse pueden guiarse de acuerdo al siguiente esquema:

6.2.4.1 Resumen ejecutivo – Antecedentes,

6.2.4.2 Ficha técnica, a ser incluida en cada uno de los volúmenes de los estudios (ver Anexo A),

6.2.4.3 Memoria descriptiva,

6.2.4.4 Memoria de cálculo,

6.2.4.5 *Capítulo I: ALTERNATIVAS*,

a) Planteamiento, análisis y estudio de alternativas

6.2.4.6 *Capítulo II: HIDROLOGÍA Y METEOROLOGÍA*

a) Estudios hidrológicos, meteorológicos y de sedimentos
b) Cuadros de datos

6.2.4.7 *Capítulo III: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA*

a) Ubicación de servicios básicos y escombreras
b) Cartografía, topografía y caminos de acceso

6.2.4.8 *Capítulo IV: IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR*

a) Descripción del proyecto
b) Estudio de impacto ambiental preliminar (ver Anexo B)
c) Área de influencia directa e indirecta del proyecto
d) Identificación de impactos ambientales
e) Lineamientos para desarrollar el plan de manejo ambiental

6.2.4.9 *Capítulo V: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA*

a) Estudios geológicos y geotécnicos regionales
b) Investigaciones geológicas y geotécnicas recomendadas

6.2.4.10 *Capítulo VI: DISEÑOS HIDRÁULICOS PRELIMINARES*

a) Desvío del río
b) Obras de cierre y captación
c) Obras de conducción
d) Obras de caída: tanque/chimenea de equilibrio y tubería de presión
e) Casa de máquinas

6.2.4.11 *Capítulo VII: ASPECTOS ENERGÉTICOS DE LAS ALTERNATIVAS*

a) Producción hidroenergética
b) Evacuación de la energía y forma de conexión
c) Incidencia en el Sistema Nacional Interconectado o de distribución

6.2.4.12 *Capítulo VIII: EQUIPAMIENTO*

a) Diseño preliminar del equipamiento mecánico, hidromecánico y eléctrico

6.2.4.13 *Capítulo IX: PRESUPUESTO Y ANÁLISIS ECONÓMICO*

a) Adaptación de costos de construcción
b) Volúmenes de obra
c) Presupuesto de las alternativas
d) Indicadores económicos y financieros

6.2.4.14 *Capítulo X: EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS*

a) Comparación y evaluación técnica, económica y ambiental de cada alternativa
b) Recomendación de alternativas

6.2.4.15 *PLANOS (ver Anexo D)*

a) De ubicación del proyecto, línea de conexión y vías de acceso
b) Topográficos
c) Geológicos
d) Ambientales, incluido el paso de caudal ecológico y escalera de peces
e) De diseños hidráulicos de las obras civiles
f) De diseños del equipamiento mecánico y eléctrico

6.3 Estudio de factibilidad

6.3.1 El estudio de factibilidad para la alternativa seleccionada en la etapa anterior, incluye básicamente, el mismo contenido que el de prefactibilidad, pero con una mayor profundidad y un mínimo nivel de variación esperado en los montos de los costos y beneficios. Es decir, el estudio de

factibilidad requerirá de la participación de un equipo de expertos, con base en la información primaria, establecerán cotizaciones más reales del equipamiento electromecánico, obras civiles, licencias y financiamiento. Esto exigirá mayores investigaciones y precisiones en terreno, oficina y laboratorio.

6.3.2 Este estudio debería establecer de manera casi definitiva aspectos técnicos relacionados con la localización, capacidad, tecnología, calendario de ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto. El estudio debe incluir los pliegos que contengan las bases y términos de referencia para convocar la licitación de la siguiente etapa de estudios que corresponde al diseño definitivo y construcción de obras civiles y montaje de equipos electromecánicos.

6.3.3 Este estudio debería contemplar un levantamiento catastral, con la finalidad de que el promotor legalice la tenencia de tierras a ser ocupadas por el proyecto hidroeléctrico.

6.3.4 El objetivo y alcance del estudio de factibilidad deberían definir las características de la alternativa seleccionada, en base a un detalle de:

6.3.4.1 Levantamiento topográfico de los sitios de implantación de obras,

6.3.4.2 Estudios hidrológicos, meteorológicos y de sedimentos,

6.3.4.3 Estudio de geología y geotecnia: análisis sísmico y vulcanológico, calicatas, perforaciones, geofísica, sondeos eléctricos y galerías de inspección,

6.3.4.4 Diseño y dimensionamiento de las obras civiles,

6.3.4.5 Definición óptima, diseño y características del equipamiento electromecánico,

6.3.4.6 Diseño de la línea de conexión asociada,

6.3.4.7 Análisis de la interconexión en el Sistema Nacional Interconectado o de distribución,

6.3.4.8 Presupuesto del proyecto en base al análisis de precios unitarios actualizados y cantidades de obra,

6.3.4.9 Cronograma valorado de ejecución del proyecto,

6.3.4.10 Estimación de la energía firme, media y secundaria que producirá el proyecto,

6.3.4.11 Estudio de impacto ambiental definitivo y Plan de Manejo Ambiental del proyecto de generación y su línea de conexión asociada (ver Anexo C),

6.3.4.12 Justificación de los precios de venta de energía y beneficios a recibir,

6.3.4.13 Evaluación económica, social y financiera del proyecto, y,

6.3.4.14 Obtención justificada de fuentes de financiamiento para la construcción del proyecto.

6.3.5 El contenido de estos estudios a documentarse pueden guiarse de acuerdo al siguiente esquema:

6.3.5.1 Resumen ejecutivo – Antecedentes

6.3.5.2 Ficha técnica, a ser incluida en cada uno de los volúmenes de los estudios (ver Anexo A)

6.3.5.3 Memoria descriptiva

6.3.5.4 Memoria de cálculo

6.3.5.5 *Capítulo I: ALTERNATIVA SELECCIONADA*

a) Análisis y justificación

6.3.5.6 *Capítulo II: HIDROLOGÍA Y METEOROLOGÍA*

a) Estudios hidrológicos, meteorológicos y de sedimentos
b) Cuadros y tablas de registros y cálculos

6.3.5.7 *Capítulo III: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA*

a) Ubicación de campamentos, servicios básicos y escombreras
b) Cartografía, topografía y caminos de acceso

6.3.5.8 *Capítulo IV: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO*

a) Línea base ambiental
b) Línea base social
c) Descripción de actividades
d) Definición de áreas sensibles
e) Estimación del caudal ecológico
f) Evaluación de impacto ambiental
g) Plan de Manejo Ambiental

6.3.5.9 *Capítulo V: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA*

a) Estudios geológicos detallados
b) Análisis y registros de perforaciones, calicatas y permeabilidad
c) Estudios de mecánica de rocas y suelos
d) Sísmica y vulcanología
e) Sondeos eléctricos

6.3.5.10 *Capítulo VI: DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DE OBRAS CIVILES*

a) Desvío del río
b) Obras de cierre y captación
c) Obras de conducción
d) Obras de caída: tanque/chimenea de equilibrio y tubería de presión
e) Casa de máquinas

6.3.5.11 *Capítulo VII: EQUIPAMIENTO*

a) Equipamiento mecánico, hidromecánico y eléctrico

6.3.5.12 *Capítulo VIII: INTERCONEXIÓN*

a) Línea de conexión asociada

6.3.5.13 *Capítulo IX: ESTUDIOS ELÉCTRICOS*

a) Análisis de incidencia al Sistema Nacional Interconectado o de distribución
b) Producción hidroenergética

6.3.5.14 *Capítulo X: PRESUPUESTO Y ANÁLISIS ECONÓMICO*

a) Análisis de precios unitarios actualizados
b) Volúmenes de obra
c) Presupuesto del proyecto
d) Indicadores financieros y económico

6.3.5.15 *PLANOS*

a) De ubicación del proyecto y línea de conexión
b) Topográficos
c) Vías de acceso, campamentos, servicios básicos y escombreras
d) Geológicos

e) Ambientales, paso de caudal ecológico y escalera de peces
f) De diseños hidráulicos de los componentes de obras civiles
g) De diseños estructurales de los componentes de las obras civiles
h) Diseños del equipamiento hidromecánico y mecánico
i) Diseños del equipamiento eléctrico y subestación
j) Trazado de la línea de conexión

6.4 Estudio de diseño definitivo

6.4.1 Implica normas y metodologías constructivas que regulan la ejecución de obras civiles y el montaje del equipamiento electromecánico y línea de conexión.

6.4.2 Incluir el proceso de gestión y organización de la etapa de ejecución del proyecto y su línea de conexión asociada, para lo cual se debe plantear los componentes y estructuras gerenciales, con sus respectivas relaciones.

6.4.3 Incluir especificaciones técnicas para construcción de los componentes de obras civiles y electromecánicas.

6.4.4 Los estudios deberían contener el resumen ejecutivo, la memoria de cálculo, descripción de normas y los respectivos planos.

ANEXO A

FICHA TÉCNICA

A.1 La Ficha técnica debe ser incluida en cada uno de los volúmenes de los estudios, la misma que incluirá como mínimo la información que se muestra en el siguiente ejemplo:

DISEÑO DEFINITIVO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO
(Nombre del Proyecto), (Potencia)

Provincia:
Cantón:
Parroquia:
Río:
Ubicación:

Sistema de coordenadas:

Coordenadas de captación:

Coordenadas de descarga:

Cota de captación:

Cota de descarga:

Tipo de Proyecto hidroeléctrico:
Área de la cuenca aportante:
Tipo de captación:
Tipo de conducción:
Caudal de diseño:
Caída neta:
Tipo de turbina:
Energía media anual:
Potencia instalada:

Costo total del proyecto:
Costo del kW instalado:
Tasa Interna de Retorno, TIR :
Valor Presente Neto, VPN:
Relación Beneficio Costo, RBC:

ANEXO B

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR

B.1 De los estudios ambientales para centrales hidroeléctricas

B.1.1 Los estudios de impacto ambiental deberán ser realizados por consultores individuales o por compañías consultoras ambientales, inscritas en el Registro del Ministerio del Ambiente, con categoría "A". (Acuerdo Ministerial 178, del Ministerio del Ambiente, vigente desde el 8 de octubre de 2010).

B.2 Del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP)

B.2.1 *"El Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP) se preparará en las fases iniciales de los estudios del proyecto eléctrico, proporcionará la evaluación inicial y básica de los impactos ambientales que ocasionará el proyecto y se constituirá en una herramienta fundamental para la toma de decisiones en lo referente a la selección de alternativas, tanto de emplazamiento como tecnológicas"* (Art. 23, Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas).

B.2.2 El EIAP deberá realizar el análisis detallado de alternativas que justifique técnica y ambientalmente la opción seleccionada (Art. 22, Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas).

B.2.3 El contenido mínimo del EIAP deberá estructurarse de la siguiente manera:

1. Introducción.

2. Datos generales, incluirá una Ficha técnica que contenga:

   a) Datos del proponente del proyecto, representante legal, dirección, teléfonos, correo electrónico.
   b) Datos del consultor o consultora ambiental, representante legal, dirección, teléfonos, correo electrónico, número de registro vigente en el Ministerio del Ambiente, firma del consultor o representante legal de la consultora como responsable del estudio.
   c) Listado y firma de los profesionales que participaron en la elaboración del estudio, componentes físico, biótico y socioeconómico-cultural.
   d) Número de alternativas analizadas en el estudio, ubicaciones.
   e) Datos del proyecto en la alternativa seleccionada que sustenta el estudio, ubicación geográfica y política hasta nivel parroquial, potencia instalada, número de unidades de generación, tipo de captación, tipo de conducción, características de la subestación de salida, longitud y tensión de la línea de evacuación de energía, características de la subestación para entrega de la energía.

3. Objetivos y alcance del estudio.

4. Marco legal e institucional (descripción y análisis).

5. Descripción del proyecto.

6. Definición de áreas de influencia directa e indirecta, para los componentes físicos, bióticos y socioeconómico-culturales.

7. Descripción de la línea base ambiental (diagnóstico ambiental, componentes físicos, bióticos y socioeconómico-culturales).

8. Estimación del caudal ecológico.

9. Identificación y evaluación de impactos.

10. Análisis de alternativas (justificación técnica, ambiental y económica para la selección de la alternativa óptima).

11. Plan de Manejo Ambiental (definición de las principales acciones a tomarse en cada programa, el desarrollo pormenorizado del mismo se efectuará en el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo).

12. Anexos (Cartografía temática como mapa base, ubicación política administrativa, áreas de influencia, áreas sensibles, alternativas analizadas, mapas, planos, fotografías, copia legible del Oficio y Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, copia del Visto Bueno del INPC para el EIAP, etc., información que sustente el EIAP).

13. Bibliografía (se debe citar adecuadamente la información secundaria utilizada).

B.3 Términos de referencia (TdR)

B.3.1 "*Los términos de referencia para un estudio de impacto ambiental determinarán el alcance, la focalización y los métodos y técnicas a aplicarse en la elaboración de dicho estudio en cuanto a la profundidad y nivel de detalle de los estudios para las variables ambientales relevantes de los diferentes aspectos ambientales: medio físico, medio biótico, medio socio - cultural y salud pública. En ningún momento es suficiente presentar como términos de referencia el contenido proyectado del estudio de impacto ambiental*". (Art. 16 Texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente, libro VI).

B.3.2 *"Debe señalar por lo tanto y en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto, las técnicas, métodos, fuentes de información (primaria y secundaria) y demás herramientas que se emplearán para describir, estudiar y analizar"*.

B.3.3 La presentación de los TdR se realizará previa a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo.

B.3.4 El contenido mínimo de un TdR será:

1. Antecedentes,

2. Marco legal e institucional en el que se enmarcará el EIAD (breve análisis),

3. Objetivo y alcance del EIAD,

4. Metodologías para los componentes físicos, bióticos y socioeconómico-culturales a emplear para la realización del EIAD,

5. Contenido del EIAD (describir brevemente el contenido completo que tendrá el EIAD),

6. Anexos (adjuntar copia legible del Oficio y Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, cualquier otra información que sustente el TdR).

ANEXO C

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITVO

C.1 Del estudio de impacto ambiental definitivo (EIAD)

C.1.1 "*El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) se preparará en la fase avanzada de los estudios del proyecto eléctrico. Proporcionará la evaluación detallada de los impactos ambientales que ocasionará el proyecto y se constituirá en una herramienta para la toma de decisiones que permita prevenir, mitigar y/o compensar los impactos significativos negativos y potenciar los positivos que se identifiquen*" (Art. 24, Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas).

C.1.2 El EIAD se elaborará una vez que los TdR hayan sido aprobados por el CONELEC y sin perjuicio de lo estipulado en la normativa ambiental vigente. El EIAD deberá seguir los lineamientos establecidos en los TdR.

C.1.3 El contenido mínimo de un EIAD deberá estructurarse de la siguiente manera (se deberá presentar un original impreso y digital):

1. Resumen ejecutivo del EIAD.

2. Introducción.

3. Datos generales, incluirá una Ficha técnica que contenga:

   a) Datos del proponente del proyecto, representante legal, dirección, teléfonos, correo electrónico.
   b) Datos del consultor o consultora ambiental, representante legal, dirección, teléfonos, correo electrónico, número de registro vigente en el Ministerio del Ambiente, firma del consultor o representante legal de la consultora como responsable del estudio.
   c) Listado y firma de los profesionales que participaron en la elaboración del estudio, componentes físicos, bióticos y socioeconómico-culturales.

   d) Datos del proyecto, ubicación geográfica y política hasta nivel parroquial, potencia instalada, número de unidades de generación, tipo de captación, tipo de conducción, características de la subestación de salida, longitud y tensión de la línea de evacuación de energía, número de vértices de la línea de evacuación de energía, características de la Subestación para entrega de la energía.

4. Objetivos y alcance del EIAD.

5. Marco legal e institucional (descripción y análisis detallado).

6. Metodologías empleadas (guarda relación con los TdR aprobados).

7. Descripción detallada del proyecto.

8. Determinación de áreas de influencia directa e indirecta, para los componentes físicos, bióticos y socioeconómico-culturales (los resultados deberán ser plasmados en la cartografía temática, sección Anexos).

9. Descripción de la línea base ambiental (diagnóstico ambiental, componentes físicos, bióticos y socioeconómico-culturales. El componente biótico deberá ser concluyente respecto de la migración de organismos acuáticos).

10. Estimación del caudal ecológico.

11. Identificación, predicción y evaluación de impactos (Incluirá también una sección de resultados con los impactos más significativos para las etapas de construcción, operación y retiro del proyecto).

12. Determinación de áreas sensibles (los resultados deberán ser plasmados en la cartografía temática, sección Anexos).

13. Plan de manejo ambiental (para las diferentes etapas del proyecto, con cronograma y presupuesto).

    a) El PMA contendrá como mínimo los siguientes programas: Prevención, mitigación y compensación, manejo de desechos, capacitación ambiental, monitoreo y seguimiento, participación ciudadana, seguridad industrial y salud ocupacional, plan de contingencias, rehabilitación de áreas afectadas, Retiro.
    b) El PMA deberá incluir el mecanismo para el monitoreo permanente y automatizado del caudal ecológico, así como, de ser el caso, la incorporación de mecanismos para el desplazamiento de los organismos acuáticos y medidas de monitoreo específicas para verificar su efectividad.
    c) El PMA incluirá el presupuesto, cronograma y costos de cada programa, y el responsable de su ejecución.

14. Anexos (Cartografía temática como mapa base, ubicación política administrativa, áreas de influencia, áreas sensibles, puntos de muestreo, cobertura vegetal, uso de suelo, isoyetas, clima, puntos de monitoreo, información de campamentos, información de escombreras, mapas, planos, fotografías, permisos de investigación, resultados de los análisis de laboratorio, copias de los certificados de los laboratorios acreditados que han intervenido en el EIAD, copias de los certificados de calibración de los equipos empleados para el EIAD, copia legible del pronunciamiento de la Secretaría Nacional del Agua respecto de la determinación del caudal ecológico, copia legible del Oficio y Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de áreas protegidas, copia del visto bueno del INPC para el EIAD, etc., información que sustente el EIAD).

15. Bibliografía (se debe citar adecuadamente la información secundaria utilizada).

C.1.4 Una vez presentado el borrador del EIAD, CONELEC verificará que el mismo cumpla con la normativa vigente y se procederá a realizar el Proceso de Participación Social (PPS), conforme lo establecido en el Decreto Ejecutivo 1040, Acuerdos Ministeriales 112 y 106 del Ministerio del Ambiente. Aprobado el PPS por CONELEC, el EIAD deberá incluir de forma documentada el PPS y las observaciones planteadas dentro del PPS, que sean técnica, económica y ambientalmente viables.

C.2 De la licencia ambiental

C.2.1 "*Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.*" (Art. 20, Ley de Gestión Ambiental).

C.2.2 "*Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente*" (Glosario de Definiciones, Ley de Gestión Ambiental).

C.2.3 Para obtener la Licencia Ambiental para la construcción y operación de proyectos hidroeléctricos, el promotor deberá cumplir con el siguiente proceso:

1. Contar con el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) del proyecto hidroeléctrico, aprobado por el CONELEC.

2. Entregar al CONELEC los comprobantes de pago al Ministerio del Ambiente, por concepto de inscripción, del 2% del costo del EIAD y del 0,2 por mil del monto del proyecto; según lo establece el Acuerdo Ministerial 122 publicado en el Registro Oficial No. 514 del 28 enero de 2005. Se debe adjuntar copias notariadas legibles de los comprobantes de pago con los correspondientes soportes.

3. Inscribir el EIAD en la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, cuya copia legible debe ir adjunta a la solicitud.

4. Rendir garantía de fiel cumplimiento por el 100% del costo del Plan de Manejo Ambiental (PMA). Aplica solo para empresas del sector privado.

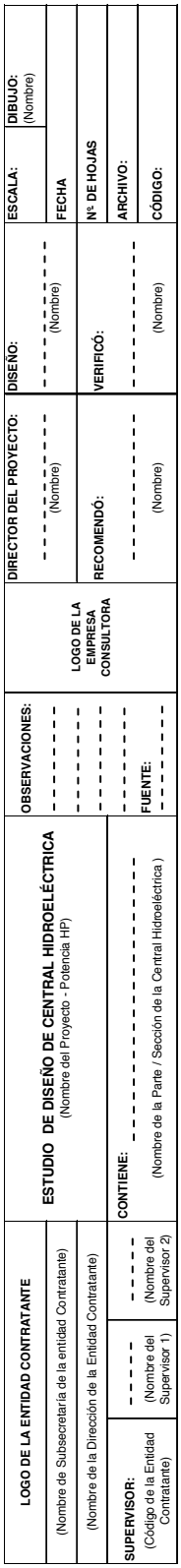
C.2.4 "*No se exigirá la cobertura de riesgo ambiental o la presentación de seguros de responsabilidad civil establecidos en este artículo en la obras, proyectos o actividades que requieran licenciamiento ambiental, cuando sus ejecutores sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos en las dos terceras partes a entidades de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del plan de manejo ambiental de la obra, proyecto o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños o afectaciones a terceros*". (Art. 1, Decreto Ejecutivo 817, publicado en el Registro Oficial No. 246 de 7 de enero de 2008).

C.2.5 Cumplidos estos requisitos, el promotor deberá solicitar al CONELEC, la emisión de la Licencia Ambiental para el Proyecto Hidroeléctrico.

ANEXO D

PLANOS

D.1 El rotulado de los planos de los proyectos hidroeléctricos deberá contener la siguiente información:



APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Constitución de la República del Ecuador, 20 de Octubre de 2008.

Ley de Régimen del Sector Eléctrico, publicada en el suplemento del Registro oficial No. 43 del 10 de octubre de 1996, y sus correspondientes reglamentos y acuerdos relacionados.

Normativa eléctrica vigente, relacionada con las Regulaciones y Resoluciones emitidas por el CONELEC.

Normativa Ambiental vigente, emitida por la Autoridad Ambiental, en este caso el Ministerio del Ambiente.

Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica.

Ley de gestión ambiental No. 37 Registro oficial 245 del 30 de julio de 1999.

Ley Orgánica de creación del consejo Nacional de electricidad, CONELEC.

Ley de Aguas, Codificación 16, registro Oficial 339 del 20 de mayo de 2004.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Para efectos de esta guia no se cuenta con Bases de Estudio.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: GPE INEN 59	**TITULO: GUIA DE PRÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE ESTUDIOS DE INVENTARIO, PREFACTIBILIDAD, FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DE PROYECTOS DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA.**	**Código: CO 10.11-401**

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: **Centrales Hidroeléctricas**
Fecha de iniciación: 2012-03-21 Fecha de aprobación: 2012-05-09
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**
Ing. Rosario Rosero	EPMAPS
Ing. Washington Jijón (Presidente)	CONELEC
Ing. Jorge Espín León	MEER
Ing. Cynthia Sánchez	MAE
Ing. Luis Panchi	E.E.Q
Ing. José Oscullo	SENPLADES
Ing. Arturo Sánchez	MEER
Ing. María Teresa León	CONELEC
Ing. Manuel Otorongo	E.E.Q
Ing. José Lema	CIGMIPA
Ing. Pablo Castañeda	CIMEPI
Ing. Jefferson Sánchez	MIPRO
Ing. Nicolás Gudiño	MIPRO
Ing. Javier González	CONELEC
Ing. Luis Lasso	CONELEC
Ing. Iván Solórzano	CIEEPI
Ing. Cristobal Punina	SENAGUA
Ing. Patricio Vivero	SENAGUA
Ing. Alex Ramos	SENAGUA
Ing. Diego Cushi (Secretario Técnico)	INEN

Otros trámites:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de guia

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 12165 de 2012-07-17
Registro Oficial No. 760 de 2012-08-03

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail:direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec
URL:www.inen.gov.ec